Tafel zur Bestimmung der Capillardepression in Barometern.

Von J. J. Pohl und J. Schabus.

Die Correction der beobachteten Barometerstände bezüglich der Capillardepression schien vor einiger Zeit fast in Vergessenheit zu gerathen, da man nach Einführung der Heberbarometer von Pistor und Schiekh annahm: dass die Depression bei über 6 Paris. Linien weiten Barometerröhren verschwindend klein werde, und dass sonach ein derartiges Instrument nach Anbringung aller übrigen Correctionen, absolut richtige Daten liefere. Diese Annahme findet man selbst noch in den letzterschienenen physikalischen, meteorologischen etc. Handbüchern, obschon neuere Untersuchungen bewiesen, dass die Capillardepression selbst bei Röhren von obigem Durchmesser keine zu vernachlässigende Grösse sei, wenn es sich um Beobachtungen an Normalinstrumenten handelt. Die Ausserachtlassung der Correction wegen der Capillardepression oder die Eliminirung derselben durch Vergleichen der Barometer mit einem Instrumente, dessen Angaben ohne weiterer Prüfung als absolut richtig angenommen werden, hat wohl ihren Grund in den bisherigen theils unrichtigen, theils in zu enge Grenzen eingeschlossenen und unbequemen Depressionstafeln. So sind die Tafeln von Bohnenberger, Bouvard, Cavendish, Young, Ivory, Laplace, Poisson etc. unbrauchbar, da entweder bei den zu Grunde liegenden Formeln die Quecksilberoberfläche im Barometerrohre als genau sphäroidal angenommen, oder aber die Depression bloss als Function der Röhrendurchmesser berechnet wurde.

Erst in dem im Jahre 1818 publicirten Aufsatze von Delcros „*Sur les nivellements barométriques*" [1]) befindet sich eine von Schleiermacher und Eckhardt berechnete Tafel zur Berichtigung der Capillardepression, welche als horizontales Argument die Meniskushöhe, und als verticales den Halbmesser der Barometerröhre enthält [2]). Diese Tafel, nach Formeln berechnet, welche nicht

---

[1]) *Bibliothèque universelle de Genève. Tom. VIII, pag. 3.*

[2]) Bei dieser Tafel ist das verticale Argument der Halbmesser der Röhre und nicht der Durchmesser, wie man irrthümlich in mehreren Handbüchern gedruckt findet.

der Öffentlichkeit übergeben wurden, nimmt zwar einen kleinen Raum ein, erfordert aber beim Gebrauche ein sehr häufiges und lästiges Interpoliren; abgesehen davon, dass sie nur die Depression von Röhren bis zu 10 Millimetern Durchmesser gibt.

Viel später, im Jahre 1841, veröffentlichte Delcros eine neue Tafel zur Berechnung der Capillardepression [1]), welche nach verbesserten, ebenfalls von Schleiermacher herrührenden Formeln berechnet ist. Diese neue Tafel hat vor der älteren Schleiermacher's und Eckhardt's den Vorzug eines bequemeren und auch erweiterten Gebrauches, da sie direct für Röhren bis zu 14 Millimeter Durchmesser verwendbar ist. Als Argumente dienten wieder die Meniskushöhe und der Röhrenhalbmesser, und nicht wie in Poggendorff's Annalen 60. Band, p. 377, zu lesen ist, der Röhrendurchmesser [2]), welcher sinnstörende Fehler fast in alle deutschen Hülfsbücher überging.

Endlich hat Bravais [3]) eine Tafel der Depressionen des Quecksilbers in Barometerröhren gegeben, welche sich von allen andern Tafeln dadurch unterscheidet, dass sie als horizontales Argument statt der Meniskushöhe den Einfallswinkel, das heisst, den Winkel zwischen dem letzten Elemente der Meniskuscurve und dem Normale der Röhrenwand enthält. Diese Tafel hat den grossen Vorzug, die Depressionen für Röhren von selbst 20 Millimeter Durchmesser direct zu geben, dagegen sind für den bequemen Gebrauch die Grundgrössen in zu weite Grenzen eingeschlossen, auch erfordert die Ausmittlung

---

[1]) *Nouveaux Mémoires de l'Académie Royal de Bruxelles. Tom. XIV, pag. 72.*

[2]) In der Überschrift zu Delcros' Tafel im Originale steht: „*Argument vertical = Diamètre du tube*", der Columnentitel aber lautet: „*Rayon du tube.*" Dass letzterer, id est der Halbmesser das richtige Argument sei, geht daraus hervor, dass nicht die geringste Übereinstimmung zwischen der älteren und der neuen Tafel stattfindet, wenn man den Durchmesser als verticales Argument setzt, während die Depressionen beider Tafeln für Halbmesser ziemlich identisch sind. Einen weiteren Beweis für das Gesagte liefert auch Bravais' Tafel, deren Werthe für den Halbmesser als Argument bei Delcros' Tafel, mit denen der letzteren nahe zusammenfallen. Ein weiterer Druckfehler in Poggendorff's Annalen ist der, dass die Capillardepression für 4·6 Mm. Röhrenhalbmesser und 1·3 Mm. Meniskushöhe zu 0·437 Mm. steht, während aus den Differenzen 0·473 folgt, wie auch das Original richtig angibt.

[3]) *Annales de Chimie et de Physique. Série III, Tom. V, pag. 492.*

der Correction wegen der stattfindenden Capillardepression jedesmal eine Winkelmessung.

Nach Aufstellung des Normalbarometers nach Prof. Schrötter's Construction im chemischen Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes mehrfach in der Lage, die Capillardepression in über 14 Millimetern weiten Röhren bestimmen zu müssen, wozu Delcros' Tafel nicht ausreicht, überzeugten wir uns von der Unbequemlichkeit und dem zeitraubenden Gebrauche der Tafel Bravais'. Die vorzunehmende Winkelmessung ist zudem nicht von jedermann und unter allen Umständen ausführbar, wie z. B. auf Reisen, wo die Ermittelung der Capillardepression als Controle für die Luftleere des Barometerrohres etc. dient.

Die Übereinstimmung, welche Bravais' Depressionen nach geschehener Reduction der Einfallswinkel auf Meniskushöhen mit denen von Delcros darbieten, führte uns dahin, die von Letzterem gegebene, für Meniskushöhen geltende Tafel, nach jener von Bravais bis zu 20 Millimeter Röhrendurchmesser zu erweitern, wozu die für die Einfallswinkel 15°, 18°, 45° und 48° geltenden Depressionen als Normalörter benützt wurden. Da ferner Delcros' Tafel das verticale Argument nur von 0·4 zu 0·4 Millimeter fortschreitend enthält, dadurch aber wegen zu grosser Unterschiede zweier aufeinanderfolgenden Depressionsdifferenzen, die Interpolation für Zwischenglieder bedeutend erschwert ist, so haben wir es vorgezogen, die Röhrendurchmesser von 0·2 zu 0·2 Millimeter fortschreiten zu lassen.

Hiedurch wird für weitere Barometerröhren, die Interpolation auf ein blosses Addiren oder Subtrahiren der entsprechenden Proportionaltheile reducirt. Die in dieser Beziehung vorzunehmende Interpolirung geschah nach der bekannten Formel Lagrange's, für unsern Fall in der Form:

$$y_n = \left\{ \begin{aligned} & y_1 \frac{(x_n - x_2)\,(x_n - x_3)\,(x_n - x_4)}{(x_1 - x_2)\,(x_1 - x_3)\,(x_1 - x_4)} \\ + \; & y_2 \frac{(x_n - x_1)\,(x_n - x_3)\,(x_n - x_4)}{(x_2 - x_1)\,(x_2 - x_3)\,(x_2 - x_4)} \\ + \; & y_3 \frac{(x_n - x_1)\,(x_n - x_2)\,(x_n - x_4)}{(x_3 - x_1)\,(x_3 - x_2)\,(x_3 - x_4)} \\ + \; & y_4 \frac{(x_n - x_1)\,(x_n - x_2)\,(x_n - x_3)}{(x_4 - x_1)\,(x_4 - x_2)\,(x_4 - x_3)} \end{aligned} \right\}$$

Was die Messung der als Argument benützten Meniskushöhe anbelangt, so geschieht sie am einfachsten am Barometerrohre, mittelst der Scale des Instrumentes und ihres Nonius, bei solcher Stellung des Barometers, dass die Quecksilberkuppe zur möglichsten Vermeidung der Irradiation, nicht grell beleuchtet ist. Bei Heberbarometern wird auf gleiche Weise die Meniskushöhe im unteren Schenkel gemessen. An Gefässbarometern, deren Quecksilberniveau im Gefässe sich willkürlich auf eine bestimmte Ebene, die des Nullpunktes der Scale einstellen lässt, bewerkstelligen wir die Messung mittelst einer etwa 3 Millimeter umfassenden, am Quecksilbergefässe angebrachten Scale, welche Unterabtheilungen von 0·5 Millimeter enthält[1]). Man hat so, da der Nullpunkt der Barometerscale unmittelbar an der des Gefässes bezeichnet sein kann, nach erfolgter Einstellung des Quecksilberniveau's nur eine Ablesung an der Scale des Gefässes zu machen, um bei gehöriger Vorsicht die gewünschte Meniskushöhe bis zu 0·02 Millimeter genau zu erhalten. Solche Gefässbarometer endlich, bei denen das Quecksilberniveau nicht willkürlich in die Nullpunktsebene gebracht werden kann und deren Gefässe undurchsichtig sind, gestatten nicht die directe Bestimmung der Capillardepression, und können nur dann zu brauchbaren Beobachtungen verwendet werden, wenn sie in nicht zu langen Zeiträumen mit Normal-Instrumenten verglichen werden.

Einrichtung und Gebrauch der Tafel.

Die erste Verticalspalte unserer Tafel enthält die Röhrendurchmesser, für welche die Depression bestimmt werden soll, von 2 Millimeter bis zu 20 Mm. Weite und von 0·2 zu 0·2 Mm. fortschreitend. Die oberste Horizontalspalte gibt hingegen die Meniskushöhen von 0·1 bis zu 1·8 Millimetern mit Intervallen von 0·1 Millimetern, in welchem Längenmasse auch die entsprechenden Depressionen ausgedrückt sind.

Wäre die Capillardepression für irgend einen direct in der Tafel enthaltenen Röhrendurchmesser, sowie eine ebenfalls direct von der Tafel gegebene Meniskushöhe zu suchen, so hat man nur in der Horizontalcolumne des gegebenen Röhrendurchmessers so lange

[1]) Bei möglichst genauen Bestimmungen an Normal-Instrumenten geschieht die Ablesung und Ermittelung der Meniskushöhe am besten mittelst eines Kathetometers.

von links nach rechts fortzuschreiten, bis man in die Verticalcolumne gelangt, welche mit der gemessenen Meniskushöhe überschrieben ist; die an der Kreuzungsstelle befindliche Zahl ist die gesuchte Depression in Millimetern.

Liegt der Durchmesser der Barometerröhre zwischen zwei Tafelgrössen gerade in der Mitte, und soll die Depression möglichst genau bestimmt werden, so ist mittelst der bereits angeführten Formel zu interpoliren. Hierzu wählt man am besten die zwei ober und die zwei unter der gesuchten Zahl liegenden Glieder; für diesen Fall werden die Coëfficienten, mit denen die einzelnen den Grundgrössen entsprechenden Depressionen der Tafel zu multipliciren sind:

$$\mathrm{I} = -\frac{1}{16}$$

$$\mathrm{II} = +\frac{9}{16}$$

$$\mathrm{III} = +\frac{9}{16}$$

$$\mathrm{IV} = -\frac{1}{16}$$

deren Gebrauch die Interpolation wesentlich erleichtert.

Sind aber die Röhrendurchmesser durch Zahlen ausgedrückt, bei denen noch 100tel Millimeter erscheinen, so bleibt für strenge Rechnung nichts anderes über, als die gegebene allgemeine Formel zu gebrauchen. Hinreichend genau und zeitersparender ist es aber für die Zehntel-Millimeter wie oben zu interpoliren und für die Hundertel den entsprechenden aliquoten Theil der betreffenden Differenz zu nehmen. Ebenso reicht es für viele Fälle aus, besonders wenn es sich um weite Röhren handelt, die der gesuchten Zahl zunächst liegende kleinere der Tafel, um die der Durchmesserdifferenz entsprechenden Proportionaltheile der Depression zu vermehren.

Wenn endlich weder der gegebene Röhrendurchmesser, noch die Meniskushöhe in der Tafel enthalten ist, so wird für strenge Rechnung zuerst wie oben gezeigt in den 4 zunächst liegenden Gliedern vertical interpolirt, wodurch eine viergliedrige horizontale Zwischenreihe resultirt, aus welcher die zu suchende Zahl mittelst der Interpolationsformel gefunden werden kann. Selten ist es nöthig, die Interpolation so umständlich vorzunehmen, da nur bei sehr engen Röhren die Horizontal-Differenzen unserer Tafel sich bedeutend ändern, und für Barometer mit solchen Röhren, da sie nie zu genauen Beobachtungen dienen, 0·01 Millimeter nicht in Betracht kommt. In diesem

Falle hat man aus der dem gegebenen Röhrendurchmesser zunächst liegenden Horizontalreihe der Tafel, die entsprechende Differenz zu nehmen und hiervon den entfallenden Proportionaltheil, zu der durch Verticalinterpolation gefundenen Zahl, zu addiren oder zu subtrahiren. Für weitere Barometerröhren reicht diese Interpolationsweise ebenfalls aus, da für solche die Horizontal-Differenzen hinreichend regelmässig sind.

Beispiel I.

Es sei der Barometerstand von 754·226 Millimetern bei 16°2 C. an einem Gefässbarometer abgelesen worden, dessen Gefäss:

29·35 Millimeter inneren Durchmesser

und die Barometerröhre Oben:

4·7 Millimeter inneren Durchmesser

hat, während der äussere Durchmesser des in das Gefäss eintauchenden Theiles des Barometerrohres nur 6 Millimeter beträgt. Die Meniskushöhe wäre gemessen:

im Barometerrohre zu 0·50 Millimeter,
im Gefässe zu ..... 1·29 Millimeter.

Suchen wir zuerst die Depression für das Barometerrohr, so wird nach strenger Interpolation dieselbe gleich 1·011 Millimeter, während mittelst der Proportionaltheile 1·012 folgte.

Im Gefäss hat man:

29·35 Mm. — 6·00 Mm. = 23·35 Mm.

und als Breite des Quecksilberringes in demselben:

$$\frac{23\cdot35}{2} = 11\cdot68 \text{ Millimeter};$$

es gibt aber die Tafel für:

1·3	Meniskushöhe und	11·6	Ringbreite	=	0·243 Millimeter
— 0·01	„ „	„	„	=	— 0·001 „
1·3	„ „	0·08	„	=	— 0·005 „

Daher wird die Depression für den Ring im Gefässe des Barometers .... = 0·237 Millimeter,

und die am beobachteten Barometerstande anzubringende Correction wegen der Capillardepression:

1·011—0·237 = 0·774 Millimeter.

Wir erhalten also da der beobachtete Barometerstand 754·226 Millimeter bei 16·2° C. war:

754·226 + 0·774 = 755·000 Millimeter

und auf die Normaltemperatur von 0° C. reducirt: 753·016 Millimeter [1]).

Beispiel II.

Am Normalbarometer des chemischen Laboratoriums wurde der Barometerstand 742·64 Millimeter bei 16°60 C. Temperatur der Scale und 16°40 C. des Quecksilbers abgelesen.

Der innere Durchmesser der Röhre beträgt 15·4 Millimeter.

Der ins Gefäss eintauchende Theil des Barometerrohres hat 9 Millimeter äusseren Durchmesser.

Der innere Durchmesser des Gefässes ist 49·75 Millimeter.

Es folgt also, da die Meniskushöhe

für das Barometerrohr zu . . . . 1·114 Millimeter,
den Quecksilberring im Gefässe zu . . . . . . 1·061 „
gefunden wurde,
die Depression für die Röhre von 15·4 Millimeter Durchmesser bei 1·1 Mm. Meniskushöhe . = 0·077 „
Correctur für + 0·014 Millimeter Meniskushöhe . . . . = + 0·001 „

[1]) Leider haben sich in den von uns früher berechneten „Tafeln zur Reduction der in Millimetern abgelesenen Barometerstände" einige Druckfehler in den Beispielen eingeschlichen, auf welche wir erst jetzt aufmerksam gemacht wurden. Es soll nämlich im Beispiele 2, Zeile 12 von unten, statt 5 + 0·99866 stehen 5 × 0·99866; im Beispiele 3, Zeile 2 von unten, statt 0·99720 + 21·54, 0·99720 × 21·54; dann auf der nächsten Seite, Zeile 4 von oben statt 1°65 C. soll es heissen —1°65 C., Zeile 4 und 5 von oben statt + 1·65 und + 21·54, × 1·65 und × 21·54; endlich, Zeile 7 von unten statt + 11·5 muss stehen × 11·5.

Ebenso steht durch unser Versehen in den „Tafeln zur Reduction und Vergleichung der in verschiedenen Längenmassen abgelesenen Barometerstände" Seite 4, Zeile 16 von oben:

$$l' = l + m\tau l + (\tau - 1)\, m^2 l + \ldots + m^\tau l$$

statt:

$$l' = l + \tau\, m\, l + \frac{\tau(\tau-1)}{2} m^2 l + \frac{\tau(\tau-1)(\tau-2)}{2.3} m^3 l + \ldots + m^\tau l$$

ferner Zeile 17 von oben:

$$l' = l + \tau m l + l \left[(\tau-1) m^2 + (\tau-2)\, m^3 + \ldots + m^\tau \right]$$

statt:

$$l' = l + \tau\, m\, l + l \left[\frac{\tau(\tau-1)}{2} m^2 + \frac{\tau(\tau-1)(\tau-2)}{2.3} m^3 + \ldots + m \right]$$

und Zeile 20 von oben „die Grösse 0·0000143 etc." statt: „die Grösse 0·000293 etc."

daher die Capillardepression für die Barometerröhre von 15·4 Millimeter Durchmesser und 1·114 Meniskushöhe . . . . = 0·078 Millimeter

Im Gefässe wird aber

$$\frac{49{\cdot}75-9{\cdot}00}{2} = 20{\cdot}375 \text{ Millimeter,}$$

die Breite des Quecksilberringes und folglich die Depression für einen Quecksilberring von 20 Millimeter Durchmesser bei 11 Millimeter Meniskushöhe . . . . = 0·0240 Millimeter

Correctur für — 0·039 Mm. Meniskushöhe = — 0·0008 „

Correctur für 0·375 Mm. Breite des Ringes = — 0·0018 „

Daher die Capillardepression im Gefässe = 0·021 Millimeter

und die am beobachteten Barometerstande anzubringende Correction wegen der stattfindenden Capillardepression:

0·078 Mm. — 0·021 Mm. = 0·057 Mm.,

also 742·64 — 0·057 = 742·583 Mm. bei 16°6 C. Temperatur der Scale und 16°4 C. des Quecksilbers. — Endlich auf 0° C. reducirt wird der Barometerstand 740·609 Millimeter.

Beispiel III.

An einem Heberbarometer wäre der abgelesene Barometerstand 755·16 Millimeter, bei 18°8 C.

Der innere Durchmesser des Glasrohres beträgt 4·94 Millimeter.

Die Meniskushöhe im oberen Schenkel = 0·40 Millimeter

„ „ „ unteren „ = 0·50 „

so wird die obere Correction für eine Röhre von 5 Mm. Durchmesser u. 0·4 Mm. Meniskushöhe = 0·721 „

Correctur für — 0·06 Mm. Röhrendurchmesser . . . . = — 0·020 „

Daher die Depression im oberen Schenkel . . . . = 0·701 Millimeter

Untere Correction für 0·5 Meniskushöhe und 5 Röhrendurchmesser . . . . . . = 0·885 „

Correctur für — 0·06 Mm. Durchmesser = — 0·024 „

Daher die Depression im unteren Schenkel . . . . = 0·861 Millimeter

und die am beobachteten Barometerstande anzubringende Correction wegen der Capillardepression:

0·701 Mm. — 0·861 Mm. = — 0·160 Mm.

Der vollständig reducirte Barometerstand beträgt daher:

752·698 Millimeter.

Tafel zur Bestimmung der

Röhren-Durchmesser in Millimetern.	0·1	0·2	0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9
2·0	1·268	2·460	3·516	4·396	5·085				
·2	1·048	2·044	2·942	3·713	4·339				
·4	0·876	1·715	2·484	3·162	3·728	4·190			
·6	0·744	1·462	2·128	2·724	3·236	3·663			
·8	0·638	1·256	1·836	2·363	2·825	3·218	3·542		
3·0	0·554	1·092	1·601	2·068	2·484	2·846	3·150		
·2	0·484	0·955	1·404	1·820	2·196	2·528	2·812	3·050	
·4	0·427	0·842	1·241	1·613	1·954	2·258	2·522	2·748	
·6	0·378	0·747	1·103	1·437	1·746	2·024	2·270	2·483	2·662
·8	0·336	0·667	0·986	1·288	1·568	1·823	2·051	2·251	2·422
4·0	0·302	0·598	0·885	1·158	1·413	1·648	1·859	2·046	2·209
·2	0·271	0·539	0·799	1·046	1·279	1·495	1·690	1·865	2·020
·4	0·245	0·487	0·723	0·948	1·161	1·360	1·541	1·705	1·851
·6	0·223	0·442	0·657	0·863	1·058	1·241	1·409	1·564	1·701
·8	0·203	0·403	0·599	0·787	0·966	1·135	1·292	1·436	1·565
5·0	0·186	0·368	0·548	0·721	0·885	1·042	1·187	1·321	1·442
·2	0·170	0·337	0·502	0·661	0·813	0·958	1·093	1·218	1·332
·4	0·156	0·310	0·462	0·608	0·749	0·883	1·009	1·125	1·232
·6	0·143	0·285	0·425	0·560	0·691	0·815	0·932	1·041	1·142
·8	0·132	0·263	0·392	0·517	0·639	0·754	0·863	0·965	1·060
6·0	0·122	0·243	0·362	0·478	0·591	0·698	0·800	0·896	0·985
·2	0·113	0·225	0·336	0·444	0·548	0·648	0·743	0·833	0·917
·4	0·105	0·209	0·312	0·412	0·509	0·602	0·691	0·776	0·855
·6	0·098	0·194	0·290	0·383	0·473	0·561	0·644	0·723	0·798
·8	0·091	0·181	0·269	0·356	0·441	0·523	0·601	0·675	0·745
7·0	0 085	0·168	0·251	0·332	0·411	0·488	0·561	0·631	0·697
·2	0·079	0·157	0·234	0·310	0·384	0·455	0·524	0·590	0·652
·4	0·074	0·147	0·219	0·290	0·359	0·426	0·490	0·552	0·610
·6	0·069	0·137	0·205	0·271	0·336	0·399	0·459	0·517	0·572
·8	0·064	0·128	0·192	0·254	0·315	0·373	0·431	0·485	0·537
8·0	0·060	0·120	0·180	0·238	0·295	0·350	0·404	0·455	0·504

Capillardepression in Barometern.

Röhren-Durchmesser in Millimetern.	1·0	1·1	1·2	1·3	1·4	1·5	1·6	1·7	1·8
2·0									
·2									
·4									
·6									
·8									
3·0									
·2									
·4									
·6									
·8									
4·0	2·348								
·2	2·153								
·4	1·978	2·087							
·6	1·822	1·926							
·8	1·680	1·780	1·866						
5·0	1·552	1·648	1·731						
·2	1·436	1·528	1·608	1·676					
·4	1·331	1·419	1·495	1·561					
·6	1·235	1·318	1·392	1·456	1·511				
·8	1·148	1·227	1·297	1·359	1·413				
6·0	1·068	1·143	1·210	1·270	1·322	1·368			
·2	0·995	1·066	1·131	1·188	1·238	1·282			
·4	0·928	0·995	1·057	1·112	1·161	1·203	1·238		
·6	0·867	0·931	0·989	1·041	1·088	1·129	1·164		
·8	0·810	0·871	0·926	0·976	1·021	1·061	1·095		
7·0	0·758	0·815	0·868	0·916	0·959	0·997	1·030		
·2	0·710	0·764	0·814	0·860	0·901	0·938	0·970		
·4	0·665	0·717	0·764	0·808	0·847	0·883	0·914		
·6	0·624	0·673	0·718	0·760	0·797	0·831	0·861	0·887	
·8	0·586	0·632	0·675	0·715	0·751	0·783	0·812	0·837	
8·0	0·551	0·594	0·635	0·673	0·707	0·738	0·766	0·790	

Tafel zur Bestimmung der

Röhren-Durchmesser in Millimetern.	0·1	0·2	0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9
8·0	0·060	0·120	0·180	0·238	0·295	0·350	0·404	0·455	0·504
·2	0·056	0·113	0·169	0·223	0·277	0·329	0·379	0·428	0·474
·4	0·053	0·106	0·158	0·210	0·260	0·309	0·356	0·402	0·446
·6	0·050	0·100	0·149	0·198	0·244	0·290	0·335	0·378	0·419
·8	0·047	0·094	0·140	0·185	0·230	0·273	0·315	0·356	0·395
9·0	0·044	0·088	0·132	0·174	0·216	0·257	0·297	0·335	0·372
·2	0·042	0·083	0·124	0·164	0·204	0·242	0·280	0·316	0·351
·4	0·039	0·078	0·117	0·155	0·192	0·228	0·264	0·298	0·331
·6	0·037	0·074	0·110	0·146	0·181	0·215	0·249	0·281	0·312
·8	0·035	0·069	0·104	0·138	0·170	0·203	0·235	0·265	0·294
10·0	0·033	0·065	0·098	0·130	0·161	0·192	0·221	0·250	0·278
·2	0·031	0·061	0·092	0·123	0·152	0·181	0·209	0·237	0·262
·4	0·029	0·058	0·087	0·116	0·144	0·171	0·198	0·224	0·248
·6	0·027	0·055	0·082	0·109	0·135	0·162	0·187	0·212	0·234
·8	0·026	0·052	0·078	0·103	0·128	0·153	0·177	0·200	0·222
11·0	0·024	0·049	0·074	0·097	0·121	0·145	0·167	0·189	0·210
·2	0·023	0·047	0·070	0·092	0·115	0·137	0·158	0·179	0·199
·4	0·022	0·044	0·066	0·087	0·109	0·129	0·150	0·169	0·188
·6	0·021	0·042	0·062	0·083	0·103	0·122	0·142	0·160	0·178
·8	0·020	0·039	0·059	0·078	0·097	0·116	0·134	0·152	0·169
12·0	0·019	0·037	0·056	0·074	0·092	0·110	0·127	0·144	0·160
·2	0·018	0·035	0·053	0·070	0·087	0·104	0·120	0·136	0·152
·4	0·017	0·034	0·050	0·067	0·083	0·099	0·114	0·129	0·144
·6	0·016	0·032	0·047	0·063	0·078	0·094	0·108	0·122	0·137
·8	0·015	0·030	0·045	0·060	0·074	0·089	0·103	0·116	0·130
13·0	0·015	0·028	0·043	0·057	0·070	0·084	0·098	0·110	0·123
·2	0·014	0·027	0·041	0·054	0·067	0·080	0·093	0·105	0·117
·4	0·013	0·025	0·039	0·051	0·064	0·076	0·088	0·100	0·111
·6	0·012	0·024	0·037	0·049	0·061	0·072	0·084	0·095	0·105
·8	0·012	0·023	0·035	0·046	0·058	0·068	0·079	0·090	0·100
14·0	0·011	0·022	0·033	0·044	0·055	0·065	0·075	0·085	0·095

Capillardepression in Barometern.

Rohren-Durchmesser in Millimetern.	1·0	1·1	1·2	1·3	1·4	1·5	1·6	1·7	1·8
8·0	0·551	0·594	0·635	0·673	0·707	0·738	0·766	0·790	
·2	0·518	0·559	0·598	0·634	0·666	0·696	0·723	0·746	
·4	0·487	0·526	0·563	0·597	0·628	0·657	0·682	0·705	
·6	0·459	0·495	0·530	0·563	0·592	0·620	0·644	0·666	
·8	0·432	0·467	0·500	0·531	0·559	0·585	0·609	0·630	
9·0	0·407	0·441	0·472	0·501	0·528	0·552	0·575	0·596	
·2	0·384	0·416	0·445	0·473	0·499	0·522	0·544	0·563	
·4	0·362	0·392	0·420	0·447	0·470	0·494	0·514	0·532	
·6	0·342	0·370	0·397	0·422	0·445	0·467	0·486	0·504	
·8	0·323	0·349	0·375	0·399	0·421	0·442	0·460	0·477	
10·0	0·305	0·330	0·354	0·377	0·398	0·418	0·436	0·452	
·2	0·288	0·312	0·335	0·356	0·376	0·395	0·412	0·428	
·4	0·272	0·295	0·317	0·337	0·356	0·374	0·390	0·405	0·418
·6	0·258	0·279	0·300	0·319	0·337	0·354	0·369	0·384	0·396
·8	0·244	0·264	0·284	0·302	0·319	0·336	0·350	0·364	0·376
11·0	0·231	0·250	0·269	0·286	0·302	0·318	0·332	0·345	0·356
·2	0·218	0·237	0·255	0·271	0·287	0·301	0·315	0·327	0·338
·4	0·207	0·225	0·241	0·257	0·272	0·286	0·299	0·310	0·320
·6	0·196	0·213	0·228	0·243	0·257	0·271	0·283	0·294	0·304
·8	0·186	0·202	0·216	0·231	0·244	0·257	0·268	0·279	0·288
12·0	0·176	0·191	0·205	0·219	0·231	0·243	0·254	0·264	0·273
·2	0·167	0.181	0·195	0·208	0·219	0·231	0·241	0·251	0·259
·4	0·158	0·172	0·185	0·197	0·208	0·219	0·229	0·238	0 246
·6	0·150	0·163	0·175	0·187	0·197	0·208	0·217	0·226	0·233
·8	0·142	0·154	0·166	0·177	0·187	0·197	0·206	0·214	0·221
13·0	0·135	0·146	0·158	0·168	0·178	0·187	0·196	0·203	0·210
·2	0·128	0·139	0·150	0·160	0·169	0·178	0·186	0·193	0·200
·4	0·122	0·132	0·142	0·152	0·161	0·169	0·177	0·183	0·190
·6	0·116	0·126	0·135	0·144	0·153	0·160	0·168	0·174	0·180
·8	0·110	0·120	0·128	0·137	0·145	0·152	0·160	0·166	0·171
14·0	0·105	0·114	0·122	0·130	0·138	0·145	0·152	0·158	0·163

Tafel zur Bestimmung der

Röhren-Durchmesser in Millimetern.	0·1	0·2	0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9
14·0	0·011	0·022	0·033	0·044	0·055	0·065	0·075	0·085	0·095
·2	0·010	0·021	0·031	0·041	0·052	0·062	0·071	0·081	0·090
·4	0·010	0·020	0·029	0·039	0·049	0·058	0·067	0·076	0·085
·6	0·009	0·018	0·027	0·037	0·046	0·054	0·063	0·072	0·081
·8	0·008	0·017	0·025	0·034	0·043	0·051	0·060	0·068	0·076
15·0	0·007	0·016	0·024	0·032	0·040	0·048	0·056	0·064	0·072
·2	0·006	0·014	0·022	0·030	0·038	0·046	0·053	0·061	0·068
·4	0·005	0·013	0·021	0·028	0·036	0·043	0·050	0·057	0·064
·6	0·005	0·012	0·019	0·027	0·034	0·041	0·048	0·054	0·061
·8	0·004	0·011	0·018	0·025	0·032	0·039	0·046	0·052	0·058
16·0	0·003	0·010	0·017	0·024	0·031	0·037	0·043	0·049	0·055
·2	0·002	0·009	0·016	0·023	0·029	0·035	0·041	0·047	0·053
·4	0·002	0·009	0·015	0·021	0·027	0·033	0·039	0·045	0·051
·6	0·002	0·008	0·014	0·020	0·026	0·031	0·037	0·043	0·049
·8	0·001	0·007	0·013	0·019	0·024	0·029	0·035	0·041	0·046
17·0	0·001	0·006	0·012	0·018	0·023	0·028	0·033	0·038	0·043
·2	0·001	0·006	0·011	0·016	0·021	0·026	0·031	0·036	0·041
·4		0·005	0·010	0·015	0·020	0·024	0·029	0·034	0·039
·6		0·004	0·009	0·014	0·019	0·023	0·028	0·032	0·037
·8		0·004	0·009	0·013	0·018	0·022	0·026	0·031	0·035
18·0		0·003	0·008	0·012	0·017	0·021	0·025	0·029	0·033
·2		0·003	0·007	0·011	0·016	0·020	0·024	0·028	0·032
·4		0·003	0·007	0·011	0·015	0·019	0·022	0·026	0·030
·6		0·002	0·006	0·010	0·014	0·018	0·021	0·025	0·028
·8		0·002	0·005	0·009	0·013	0·017	0·020	0·023	0·026
19·0		0·001	0·005	0·009	0·013	0·016	0·019	0·022	0·025
·2		0·001	0·004	0·008	0·012	0·015	0·018	0·021	0·024
·4		0·001	0·004	0·008	0·012	0·015	0·017	0·020	0·023
·6			0·003	0·007	0·011	0·014	0·016	0·019	0·022
·8			0·003	0·007	0·011	0·014	0·016	0·018	0·021
20·0			0·003	0·007	0·010	0·013	0·015	0·018	0·020

Capillardepression in Barometern.

Röhren-Durchmesser in Millimetern.	1·0	1·1	1·2	1·3	1·4	1·5	1·6	1·7	1·8
14·0	0·105	0·114	0·122	0·130	0·138	0·145	0·152	0·158	0·163
·2	0·099	0·108	0·116	0·124	0·131	0·138	0·144	0·150	0·155
·4	0·094	0·102	0·110	0·117	0·124	0·131	0·137	0·142	0·147
·6	0·089	0·097	0·104	0·111	0·118	0·124	0·130	0·135	0·140
·8	0·084	0·092	0·099	0·105	0·112	0·118	0·123	0·128	0·132
15·0	0·080	0·087	0·094	0·100	0·106	0·111	0·116	0·121	0·125
·2	0·075	0·082	0·089	0·095	0·100	0·105	0·110	0·114	0·118
·4	0·071	0·077	0·084	0·090	0·095	0·100	0·104	0·108	0·111
·6	0·067	0·073	0·079	0·085	0·090	0·095	0·099	0·102	0·105
·8	0·064	0·070	0·075	0·081	0·086	0·090	0·094	0·097	0·100
16·0	0·061	0·067	0·072	0·077	0·082	0·086	0·090	0·093	0·096
·2	0·059	0·064	0·069	0·074	0·078	0·082	0·085	0·088	0·091
·4	0·056	0·061	0·066	0·070	0·074	0·078	0·081	0·084	0·087
·6	0·054	0·058	0·062	0·066	0·070	0·074	0·077	0·080	0·082
·8	0·051	0·055	0·059	0·063	0·066	0·070	0·073	0·076	0·078
17·0	0·048	0·052	0·056	0·060	0·063	0·066	0·069	0·072	0·074
·2	0·045	0·049	0·053	0·057	0·060	0·063	0·066	0·068	0·070
·4	0·043	0·047	0·051	0·054	0·057	0·060	0·063	0·065	0·067
·6	0·041	0·045	0·048	0·051	0·054	0·057	0·060	0·062	0·064
·8	0·039	0·043	0·046	0·049	0·052	0·054	0·057	0·059	0·061
18·0	0·037	0·041	0·044	0·047	0·049	0·051	0·054	0·056	0·058
·2	0·035	0·038	0·041	0·044	0·046	0·049	0·051	0·053	0·055
·4	0·033	0·036	0·039	0·042	0·044	0·046	0·048	0·050	0·052
·6	0·031	0·034	0·037	0·040	0·042	0·044	0·046	0·048	0·049
·8	0·029	0·032	0·035	0·038	0·040	0·042	0·044	0·046	0·047
19·0	0·028	0·031	0·033	0·036	0·038	0·040	0·042	0·044	0·045
·2	0·027	0·029	0·032	0·034	0·036	0·038	0·040	0·042	0·043
·4	0·026	0·028	0·030	0·032	0·034	0·036	0·038	0·039	0·040
·6	0·024	0·026	0·028	0·030	0·032	0·034	0·036	0·037	0·038
·8	0·023	0·025	0·027	0·029	0·031	0·033	0·034	0·035	0·036
20·0	0·022	0·024	0·026	0·028	0·029	0·031	0·032	0·033	0·034